



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 299 01 516 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 D 5/12**  
G 01 B 7/30  
H 02 K 29/06  
F 02 D 9/10

②1	Aktenzeichen:	299 01 516.5
②2	Anmeldetag:	29. 1. 99
④7	Eintragungstag:	22. 4. 99
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	2. 6. 99

⑦3 Inhaber: AB Elektronik GmbH, 59368 Werne, DE	
⑦4 Vertreter: Hoffmeister, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 48147 Münster	

⑤4 Steckbarer Drosselklappendrehwinkelsensor

DE 299 01 516 U 1

DE 299 01 516 U 1

A:ABG78\_T2.TAT

1

5

---

### Steckbarer Drosselklappendrehwinkelsensor

---

10

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung, aufweisend

- eine Drosselklappeneinheit bestehend aus wenigstens
  - einer Drosselklappe, die mit einer Drosselklappenwelle
  - 15 in einem Drosselklappengehäuseelement (4) verstellbar angeordnet ist, und
- eine Drehwinkelsensoreinheit, die mit der Drosselklappen-
- einheit zu verbinden ist, bestehend aus wenigstens
  - einer stationären Einheit,
  - 20 · einer beweglichen Einheit, die gegenüber der stationären Einheit zu bewegen ist,
  - einem Motorelement und
  - einer Getriebeeinheit, die zwischen der beweglichen Einheit und dem Motorelement angeordnet ist,
  - 25 · einer Sensorgehäuseeinheit, die wenigstens die stationäre Einheit, die bewegliche Einheit, das Motorelement und die Getriebeeinheit wenigstens teilweise umgibt.

30

Eine Verstellvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der WO 95 14 911 A1 bekannt. Sie besteht aus einer Drosselklappe, die von einem Drosselklappengehäuse umgeben ist. Die Drosselklappe ist mit einer Drosselklappenwelle drehbar im Drosselklappengehäuse gehalten. Ein Drehwinkelsensor, eine Getriebeeinheit und eine Motoreinheit, die miteinander verbunden sind, befinden sich in einem weiteren Sensorgehäuse. Ein speziell ausgebildetes Elektronikgehäuse umfaßt

35

1 extra eine Schaltungseinheit. Die einzelnen Gehäuse sind zu-  
sammensteckbar. Der Drehwinkelsensor besteht aus einer  
stationären Formation, gegenüber der eine rotierende Forma-  
tion bewegbar ist. Die stationäre Formation ist ein Stator-  
5 element, das aus zwei halbmondförmigen Statorteilelementen  
besteht, zwischen denen sich eine Abstandsausnehmung befin-  
det, in der ein Hallsensor angeordnet ist. Die rotierende  
Formation ist ein Ringmagnetelement, das von einer Magnet-  
halteeinheit gehalten ist, die mit einer Welle verbunden  
10 ist.

Diese Verstellvorrichtung hat sich bewährt. Allerdings ist  
15 der Montageaufwand immer noch zu hoch. Darüber hinaus ist  
eine Montage des Drehwinkelsensors, des Motors und des  
Getriebes nicht einfach an jede Drosselklappeneinheit  
möglich.

Es stellt sich demnach die Aufgabe, eine Verstellvorrichtung  
20 der eingangs genannten Art so weiter zu entwickeln, daß sie  
noch einfacher zu montieren und mit einer Drosselklappen-  
einheit zu verbinden ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des  
Anspruchs 1 gelöst.

25 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbe-  
sondere darin, daß die bewegliche Einheit durch das Feder-  
element in eine definierte Endlage gebracht werden kann.  
Diese Endlage ist sowohl Montage- als auch Positionierungs-  
hilfe. Das Unterbringen der beweglichen Einheit in einem  
30 Ritzel der Getriebereinheit spart Platz und vereinfacht  
wesentlich die Montage. Die Montage wird weiterhin  
vereinfacht durch das Unterbringen bestimmter Teile in dem  
Sensordeckel- und in dem Sensorgehäuseelement. Durch das  
Aufsetzen des Sensordeckelelement auf das Sensorgehäuse-  
35 element wird zugleich die bewegliche mit der stationären  
Einheit arretiert und montiert. Darüber hinaus läßt sich die

1 Drehwinkelsensoreinheit mit dem Getriebe auf jede Drossel-  
klappeneinheit auf einfache Art und Weise aufstecken.

5 Die stationäre und die bewegliche Einheit können Teile eines  
Potentiometer-Drehwinkelsensors oder einer nach einem  
magnetoelektrischen Prinzip arbeitenden Drehwinkelsensorein-  
heit sein. Welches Prinzip zur Anwendung kommt, hängt von  
den Einsatzbedingungen und den Anforderungen des Kunden ab.

10 Bei der Drehwinkelsensoreinheit kann die stationäre Einheit  
ein Statorelement mit wenigstens einem Hallsensor und einer  
zugeordneten Leiterplatte sein. Die bewegliche Einheit kann  
ein Rotorelement mit wenigstens einem Ringmagnetelement  
sein, das von einem Ringmagnet-Aufnahmeelement gehalten ist  
und das gegenüber dem Statorelement zu bewegen ist. Hier-  
15 durch ist eine genaueste Erfassung des jeweiligen Dreh-  
winkels möglich.

20 Das aus wenigstens zwei Statorteilelementen bestehende  
Statorelement, zwischen denen sich eine Abstandsausnehmung  
befinden kann, kann eine Statoraufnahmeeinheit des  
Sensordeckelelements eingesetzt werden. Hierdurch kann das  
Statorelement lagegerecht montiert werden.

25 Auf der Leiterplatte können zwei Hallsensoren angeordnet  
sein. Die beiden Hallsensoren sind aus Gründen der Redundanz  
vorgesehen. Hierdurch wird die Zuverlässigkeit der Dreh-  
winkelsensoreinheit wesentlich erhöht.

30 Die Leiterplatte kann in dem Sensordeckelelement so  
befestigt sein, daß die beiden Hallsensoren in den Abstands-  
ausnehmungen zu positionieren sind. Durch diese Maßnahme  
wird der Montage- und vor allem der Justieraufwand für die  
genaue Fixierung der beiden Hallsensoren in der  
35 Abstandsausnehmung auf ein Minimum herabgesetzt.

Die Getriebeeinheit kann aus folgenden Teilen bestehen:

- 1 - einem Rotorritzel, in dem das Ringmagnetaufnahmeelement mit dem Ringmagnetelement des Rotorelements als rotierende Einheit eingebettet und an das ein Sensorwellenelement angeordnet sein kann;
- 5 - einem Stellritzel, das an das Rotorritzel anzugreifen ist und das an einem Zwischenritzel angeordnet ist und
- einem Motorritzel, das mit einer Welle des Motorelements verbunden sein kann.

10 Durch die Untersetzung der einzelnen Drehbewegungen des Motorelements und vor allem der rotierenden Einheit werden von diesen Teilen ausgehende kleinste Veränderungen wirksam erfaßt und genauestens weitergegeben.

15 Das Sensorwellenelement kann wenigstens teilweise geschlitzt sein. Der vorgesehene Schlitz im Sensorwellenelement gewährleistet ein einwandfreies Aufstecken der gesamten Drehwinkelsensoreinheit auf unterschiedlichste Drosselklappeneinheiten. Eine besondere Anpassung bzw. eine umständliche Montage  
20 der Drehwinkelsensoreinheit an die Drosselklappeneinheit wird so vermieden.

In das Rotorritzel kann eine Anschlagausnehmung eingebracht sein, in die ein Anschlagelement positioniert werden kann.  
25 Damit ist gewährleistet, daß das Rotorelement durch das Federelement immer in eine definierte Stellung zurückgedreht werden kann. Das Federelement kann eine Torsionsfeder sein.

30 Zwischen dem Sensordeckelelement und dem Sensorgehäuseelement kann ein umlaufendes Deckeldichtungselement angeordnet sein. Das Deckeldichtungselement kann aus einem flexiblen Dichtungsmaterial, wie Gummi, weicher Kunststoff oder dergleichen hergestellt sein. Es sorgt dafür, daß das Innere der so entstandenen Sensorgehäuseeinheit vor Staub,  
35 Feuchtigkeit und dergleichen wirksam geschützt wird.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Verstellvorrichtung bestehend aus einer Drosselklappeneinheit und einer mit ihr verbundenen Drehwinkelsensoreinheit in einer schematischen Schnittdarstellung;
- Fig. 2. eine Drehwinkelsensoreinheit gemäß Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung;
- Fig. 3 eine Einzelheit Z einer Drehwinkelsensoreinheit gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine Getriebeeinheit für eine Drehwinkelsensoreinheit,
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Drehwinkelsensoreinheit,
- Fig. 6 ein Verschleißelement einer Drehwinkelsensoreinheit gem. Fig. 5 in einer schematisch dargestellten Draufsicht,
- Fig. 7 ein Sensordeckelelement einer Drehwinkelsensoreinheit gemäß Fig. 5 in einer schematisch dargestellten Schnittdarstellung,
- Fig. 8 eine Ringmagneteinheit einer Drehwinkelsensoreinheit gem. Fig. 5 in einer schematisch dargestellten Schnittdarstellung und
- Fig. 9 einen Teil einer Getriebeeinheit einer Drehwinkelsensoreinheit gemäß Fig. 5 in einer schematisch dargestellten Teilschnittdarstellung.

1 In Fig. 1 ist eine Verstellvorrichtung dargestellt, die aus  
- einer Drehwinkelsensoreinheit 1, 100  
und  
5 - einer Drosselklappeneinheit 2  
besteht.

Die Drosselklappeneinheit 2 weist einen Aktuator 3 auf, an  
dem sich ein Drosselklappengehäuseelement 4 anschließt. Im  
10 Drosselklappengehäuseelement 4 ist eine Drosselklappenwelle  
5 drehbar gelagert, an der eine Drosselklappe verstellbar  
angeordnet ist.

Die Drehwinkelsensoreinheit 1, 100 besteht aus (vgl. Fig. 1  
15 bis Fig. 9)

- einem Motorelement 29, 129
- einer Getriebeeinheit 41, 42, 43, 44
- einem Statorelement 19, 119

und

- 20 - einem Rotorelement 17, 117, das gegenüber dem Stator-  
element 19, 119 verstellbar angeordnet ist.

Das Statorelement 19, 119 befindet sich in einem Sensorde-  
ckeelement 26, 126. Das Statorelement 19, 119 setzt sich  
25 zusammen aus Stator und Statorfixierung. Der Stator besteht  
aus zwei Statorteilelementen, zwischen denen eine Abstands-  
ausnehmung (nicht dargestellt) angeordnet ist. In die Aus-  
nehmung ragen zwei Hallsensoren 20, 21 bzw. 120, 121 hinein,  
die auf einer Leiterplatte 22, 122 angeordnet sind. Von der  
30 Leiterplatte 22, 122 besteht eine Verbindung zu einem Flach-  
stecker 25, 125.

Wie insbesondere die Fig. 7 zeigt, ist die Leiterplatte 122  
mit Schrauben vor einer Statorausnehmung 137 montiert. In  
35 diese Statorausnehmung 134 wird zuerst das Statorelement mit  
den beiden Statorteilelementen eingesetzt. Diese vorgesetzte

1 Leiterplatte 122 arretiert und fixiert das Statorelement 129, wobei die beiden Hallsensoren 120, 121 in die Abstands-  
abstandsausnehmung hineinragen.

5 Beide Hallsensoren 20, 21 bzw. 120, 121 nehmen entsprechende Meßwerte auf. Fällt der einer der Hallsensoren aus, arbeitet der andere weiter, so daß sich die Zuverlässigkeit der Drehwinkelsensoreinheit 1, 100 ganz wesentlich erhöht. In das Sensordeckelelement 26, 126 ist - wie insbesondere aus der Fig. 7 ersichtlich ist - ein Deckeldichtungselement 27, 127 eingelegt. Bei dem Deckeldichtungselement handelt es sich um eine elastische Dichtung aus Gummi oder elastischem Kunststoff.

15 Im Sensorgehäuseelement 30, 130 ist außer dem Motorelement 29, 129 das Rotorelement 17, 117 angeordnet. Das Rotorelement besteht aus einem Ringmagnetelement 24, 124, das von einem Ringmagnetaufnahmeelement 18, 118 gehalten wird. Das Ringmagnetelement 124 und das Ringmagnetaufnahmeelement 118 sind im Detail in Fig. 7 gezeigt. Im Ringmagnetaufnahmeelement 118 befindet sich eine Wellenaufnahmeausnehmung 132, in die Wellenverbindungsstift 133 eines Sensorwellenelements 131 eingesetzt werden kann.

25 Erfindungswesentlich ist, daß dieses so aufgebaute Rotorelement 17, 117 in einen Rotorritzel 41 einer Getriebeeinheit, die sich ebenfalls im Sensorgehäuseelement befindet, angeordnet ist. Zur Getriebeeinheit gehört darüberhinaus ein Stellritzel 42, das mit dem Rotorritzel 41 zusammenarbeitet. Mit dem Stellritzel 42 ist ein Zwischenritzel 43 verbunden, das mit einem Motorritzel 44 zusammenarbeitet, das auf einer Motorwelle des Motorelements 29, 129 angeordnet ist. Das Stell- und das Zwischenritzel 42, 43 werden mit Hilfe eines Bolzens 23, 123 gehalten.

35 Wie die Fig. 2 und 5 zeigen, wird das Sensorwellenelement 31, 131 in einer Zylinderbuchse des Sensorgehäuseelements



1 30, 130 drehbeweglich in einer Lagerbuchse 14', 114' gehalten.  
Über die Lagerbuchse 14', 114' wird eine Teflonscheibe  
16 gelegt. Um die Zylinderbuchse ist eine Torsionsfeder 14,  
114 gelegt, die mit einem Anschlagenelement 15, 115 in eine  
5 Anschlagausnehmung 35, 135 eingreift. Hierdurch wird  
gewährleistet, daß sich das Rotorritzel 41 mit dem in ihm  
befindlichen Rotorelement 17, 117 in eine definierte  
Endstellung zurückbewegt. Das Motorelement 29, 129 wird mit  
Schrauben 28, 128 festgelegt.

10 In Fig. 3 ist als Einzelheit Z eine vergrößerte Darstellung  
für das Halten des Sensorwellenelements in der Zylinder-  
buchse gezeigt. Hierfür ist ein Sicherheitsring 11 vorge-  
sehen, der gegen eine Paßscheibe 12 drückt. Darüberhinaus  
wird eine Ringdichtung 13 in eine Nut der herausragenden  
15 Zylinderbuchse gelegt.

Eine weitere Halterung des Sensorwellenelements 131 ist in  
den Fig. 5 und 6 gezeigt. Hier wird die Lagerbuchse 140' mit  
einem Verschleißelement 112 gehalten und ebenfalls eine  
20 Ringdichtung 113 in die Nut der Zylinderbuchse gelegt. Durch  
das Verschleißelement ragt das Sensorwellenelement 131 mit  
einer einseitigen Abflachung als Schlitzung heraus.

25 Die Montage und Funktion der Verstelleinrichtung wird insbe-  
sondere unter Verwendung der zweiten Ausführungsform, die in  
Fig. 1 und 4 bis 7 dargestellt erläutert.

30 In das Sensorgehäuseelement werden das Motorelement 129 und  
die Torsionsfeder 114 eingesetzt. Parallel dazu wird in das  
Ringmagnetaufnahmeelement 118 das Ringmagnetelement 124  
eingedrückt. Damit das Ringmagnetelement 124 lagegerecht im  
Ringmagnetaufnahmeelement 118 gehalten wird, ist eine  
Montagehilfe mit Hilfe eines Stegs und einer dazu entspre-  
chend angeordneten Ausnehmung vorgesehen. Das ringförmige  
35 Magnetelement 124 ist hohlzylinderförmig ausgebildet. Diese  
zusammengebaute Einheit wird als Rotorelement 117 in das

1 Rotorritzel 41 eingeschoben und dabei an dem Sensorwellen-  
element 131 festgelegt. Gleichzeitig wird das Rotorritzel 41  
mit der Torsionsfeder 114 verbunden und das Anschlagelement  
115 gegenüber der Anschlagausnehmung 135 angeordnet.

5 In dem Deckelgehäuseelement 126 werden das Statorelement 119  
in der Statoraufnahmeausnehmung 134 und davor die Leiter-  
platte 122 mit den darauf angeordneten zwei Sensorelementen  
120, 121 angeordnet. Die Leiterplatte 122 wird mit Hilfe von  
10 Schrauben festgelegt. Hierdurch wird zugleich das Stator-  
element entsprechend fixiert und gehalten. Mit Hilfe des  
Bolzens 125 werden Stell- und Zwischenritzel festgelegt.  
Dann wird in eine vorgesehene Ausnehmung das Deckeldichtungs-  
element 127 eingedrückt.

15 Das vollständig bestückte Sensordeckelelement 126 wird auf  
das vollständig bestückte Sensorgehäuseelement 130 gedrückt,  
so daß sich das Zwischenritzel 42 an das Rotorritzel 41 und  
das Motorritzel 44 heranschieben lassen und die Getriebe-  
einheit arbeitsfähig ist. Umlaufende Rastmittel 136 von  
20 Deckel 126 und Gehäuse 130 sorgen dafür, daß das Sensor-  
deckelelement 126 mit dem Sensorgehäuseelement 130 verbunden  
ist. Das umlaufende Deckeldichtungselement 127 sorgt dafür,  
daß in die so entstandene Sensorgehäuseeinheit kein Staub  
und dergleichen eintreten kann.

25 Die fertiggestellte Drehwinkelsensoreinheit 100 wird mit  
seinem Sensorwellenelement 131 auf das Ende der Drossel-  
klappenwelle 5 gesteckt. Hierbei ist es gleichgültig, wer  
Produzent und Lieferant der Drosselklappeneinheit 2 ist.  
30 Beim Aufdrücken des so entstandenen steckbaren Drossel-  
klappenwinkelsensors drückt sich die Ringdichtung 113 auf  
das Drosselklappengehäuseelement 114 und sorgt so für eine  
wirksame Abdichtung zwischen beiden Gehäusen.

35 Mit Hilfe des Motorelements 129 kann ein Drehmoment auf das  
Drosselklappenwellenelement 131 und damit auch auf die

10.02.99

10

1 Drosselklappenwelle 5 übertragen werden. Hierdurch kann die  
Drosselklappe 6 in dem Drosselklappengehäuseelement 4 ent-  
sprechend verstellt werden. Der Verstellwinkel wird durch  
ein Verdrehen des Rotorelements gegenüber dem Statorelement  
5 durch die beiden Hallsensoren 120, 121 erfaßt und als Aus-  
gangssignal ausgegeben, das dem Verstellwinkel entspricht.  
Liegt keine Spannung mehr am Motorelement 129 oder wird sie  
unterbrochen, dreht die Torsionsfeder das Rotorritzel 41 mit  
dem in ihm befindlichen Rotorelement 117 bis zum Anschlag-  
10 element 115. Hierdurch wird gewährleistet, daß immer eine  
definierte Endstellung eingenommen wird. Diese definierte  
Endstellung ist nicht nur für den Betrieb, sondern auch für  
die Montage des steckbaren Drosselklappen-Drehwinkelsensor  
von Bedeutung.

15

20

25

30

35

10.02.99

A:ABG78\_A2\_TAT

1

Schutzansprüche

5

1. Verstellvorrichtung, aufweisend
  - eine Drosselklappeneinheit (2) bestehend aus wenigstens einer Drosselklappe (6), die mit einer Drosselklappenwelle (5) in einem Drosselklappengehäuseelement (4) verstellbar angeordnet ist, und
  - eine Drehwinkelsensoreinheit (1; 100), die mit der Drosselklappeneinheit (2) zu verbinden ist, bestehend aus
    - 15 . einer stationären Einheit (19, 20, 21, 22; 119, 120, 121, 122),
    - . einer beweglichen Einheit (17, 18, 24; 117, 118, 124), die gegenüber der stationären Einheit (19, 20, 21, 22; 119, 120, 121, 122) zu bewegen ist,
    - 20 . einem Motorelement (29; 129) und
    - . einer Getriebeeinheit (41, 42, 43, 44), die zwischen der beweglichen Einheit (17, 18, 24, 117, 118, 124) und dem Motorelement (17, 29; 117, 129) angeordnet ist,
    - . einer Sensorgehäuseeinheit (26, 30; 126, 130), die
    - 25 . wenigstens die stationäre Einheit (19, 20, 21, 22; 119, 120, 121, 122), die bewegliche Einheit (17, 18, 24; 117, 118, 124), das Motorelement (29; 129) und die Getriebeeinheit (41, 42, 43, 44) wenigstens teilweise umgibt,
    - 30 . dadurch gekennzeichnet,
    - daß die bewegliche Einheit (17, 18, 24; 117, 118, 124) in einem Sensorgehäuseelement (30, 130) der Sensorgehäuseeinheit angeordnet und mit einem in diesem ebenfalls angeordneten Federelement (14; 114) verbunden ist,
    - 35 - daß die bewegliche Einheit (17, 18, 24; 117, 118, 124) in einem Ritzel (41) der Getriebeeinheit angeordnet ist und

1 - daß die stationäre Einheit (19, 20, 21, 22; 119, 120, 121, 122) wenigstens teilweise in einem Sensordeckelelement (26; 126) der Sensorgehäuseeinheit angeordnet ist.

5 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die stationäre und die bewegliche Einheit (17, 18, 19, 20, 21, 22, 24; 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124) Teile eines Potentiometer-Drehwinkelsensors oder einer nach einem magnetoelektrischen Prinzip arbeitenden Drehwinkelsensoreinheit (1; 100).

10 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Drehwinkelsensoreinheit (1; 100) die stationäre Einheit ein Statorelement (19; 119) mit wenigstens einem Hallsensor (20, 21; 120, 121) und einer zugeordneten Leiterplatte (22; 122) ist und die bewegliche Einheit ein Rotorelement (17, 117) mit wenigstens einem Ringmagnetelement (24; 124) ist, das von einem Ringmagnetaufnahmeelement (18; 118) gehalten ist und das gegenüber dem Statorelement (19; 119) zu bewegen ist.

20 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das aus wenigstens zwei Statorteilelementen bestehende Statorelement (19; 119), zwischen denen sich wenigstens eine Abstandsausnehmung befindet, in eine Statoraufnahmeeinsparung (134) das Sensordeckelelement (26; 126) einzusetzen ist.

25 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte (22; 122) zwei Hallsensoren (20, 21; 120, 121) angeordnet sind.

30 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (22; 122) in dem Sensordeckelelement (26; 126) so befestigt ist, daß die beiden Hallsensoren (20, 21; 120, 121) in den Abstandsausnehmungen zu positionieren sind.

1 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeeinheit besteht aus  
- einem Rotorritzel (41), in dem das Ringmagnetaufnahmeele-  
5 ment (18; 118) mit dem Ringmagnetelement (24; 124) der Ro-  
torelements (17; 117) angebettet und an das ein  
Sensorwellenelement (31) angeordnet ist,  
- einem Stellritzel (42), das an das Rotorritzel (41) anzu-  
greifen ist und das an einem Zwischenritzel (43) angeord-  
10 net ist und  
- einem Motorritzel (44), das mit einer Welle des Motorele-  
ments (29) verbunden ist.

15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Sensorwellenelement (31; 131) wenigstens teilweise  
geschlitzt ist.

20 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß in das Rotorritzel (41) eine  
Anschlagsausnehmung (35; 135) eingebracht ist, in der ein  
Anschlagelement (15; 115) positioniert ist.

25 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sensordeckelelement  
(26; 126) und dem Sensorgehäuseelement (30; 130) ein  
umlaufendes Deckeldichtungselement (27; 127) angeordnet ist.

30 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10  
dadurch gekennzeichnet, daß das geschlitzte  
Sensorwellenelement (31; 131) kompatibel zur  
Drosselklappenwelle (5) ist.

10.02.99

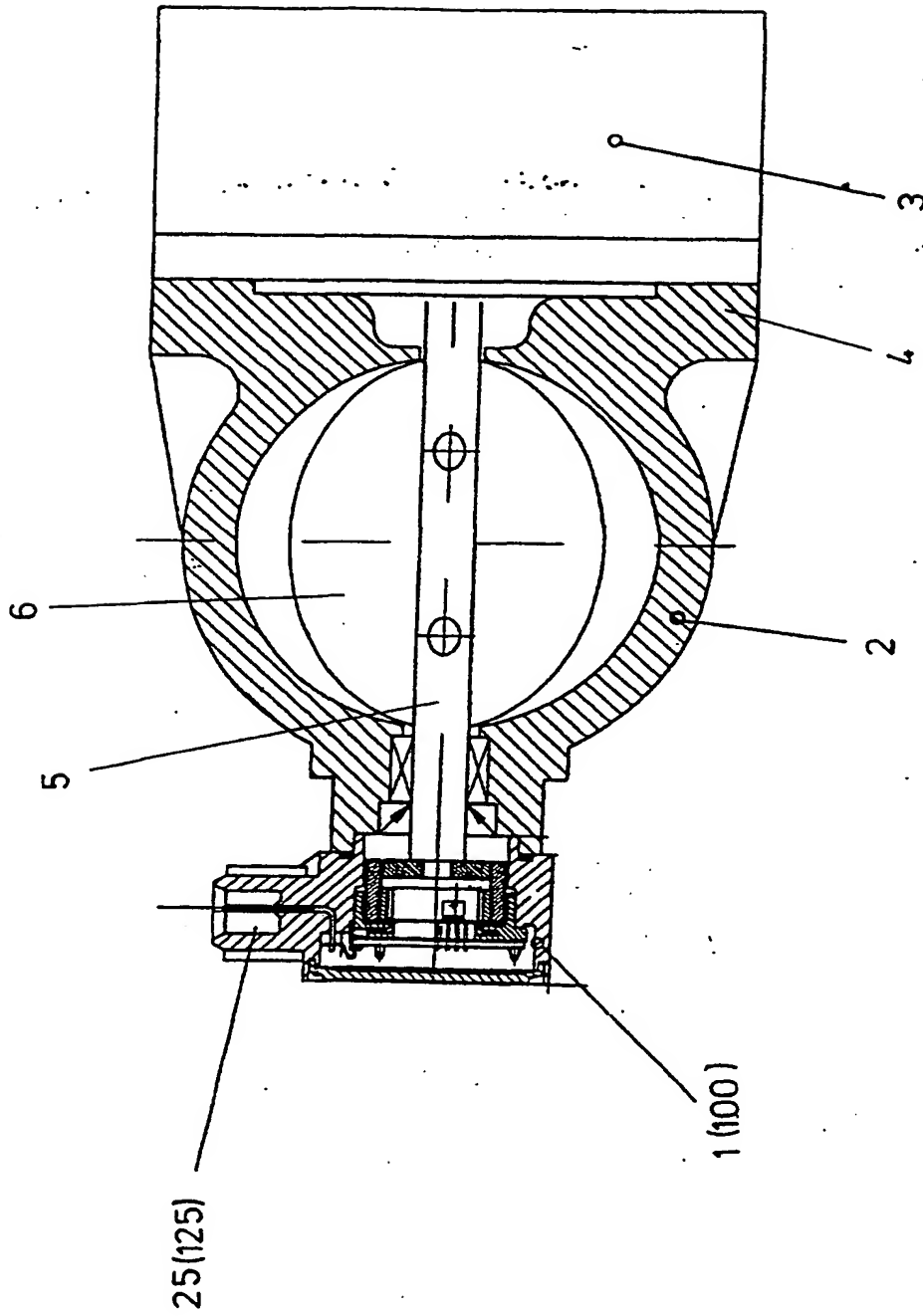
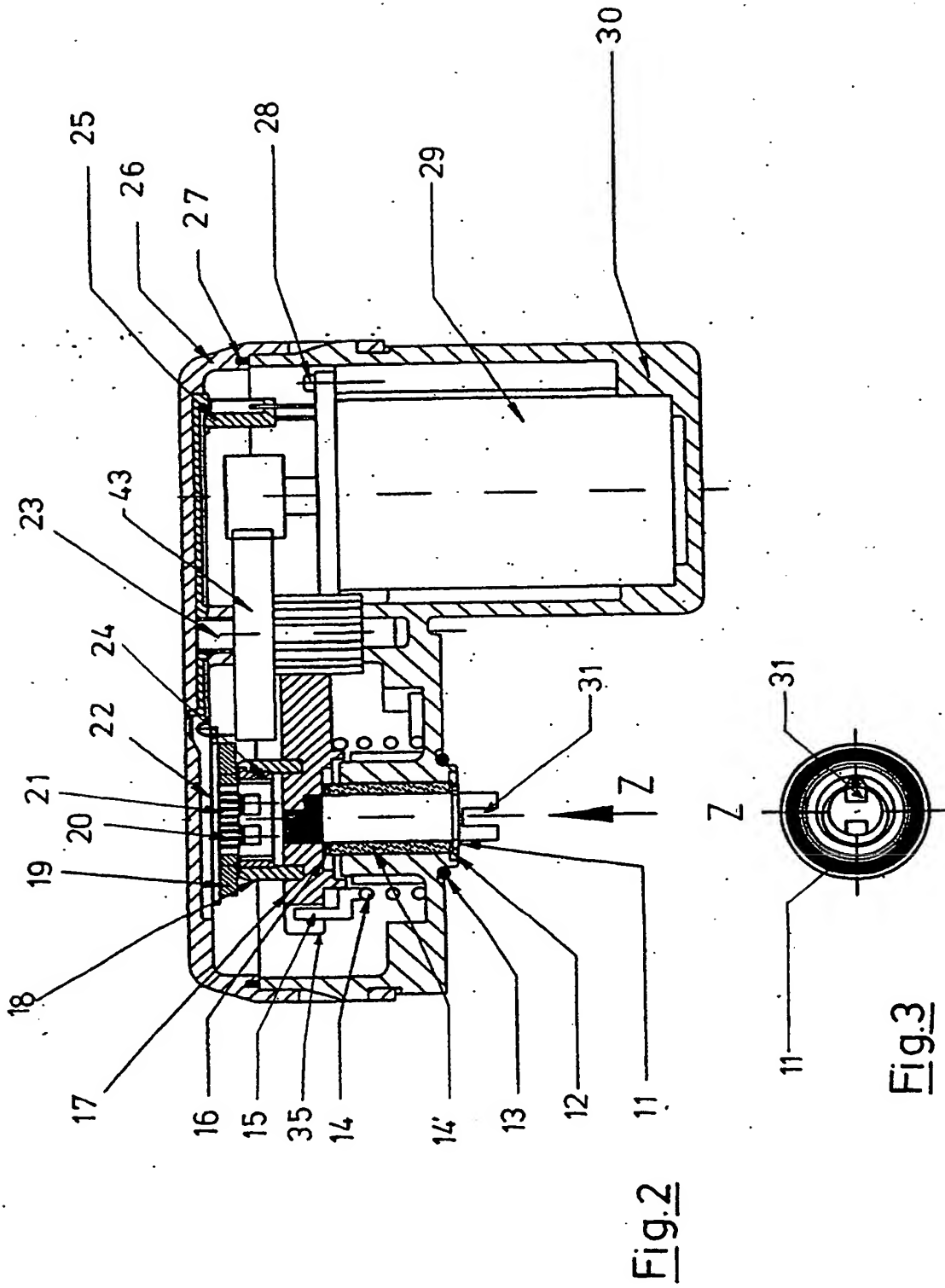


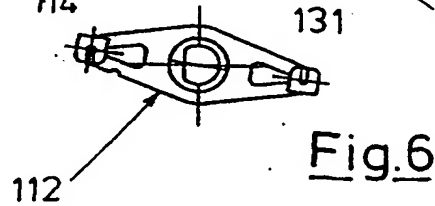
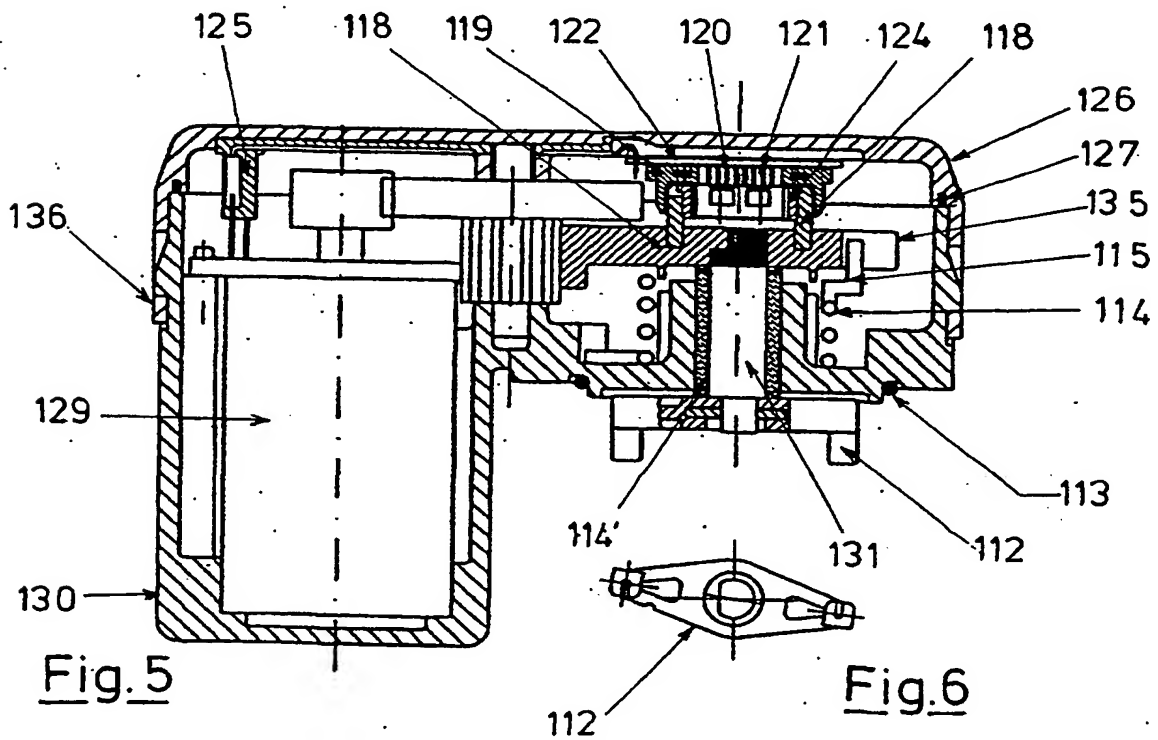
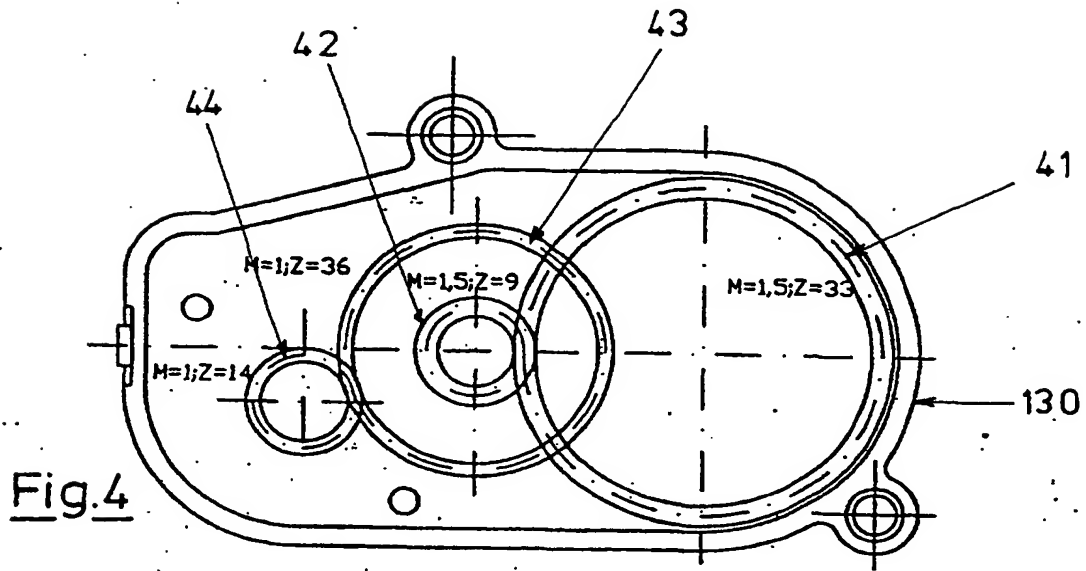
Fig.1

10.02.99





10.02.99



10.02.99

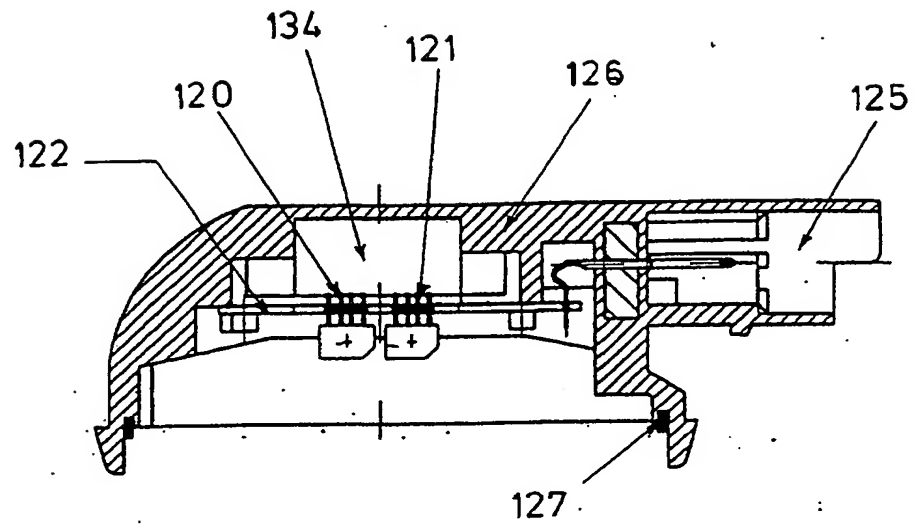


Fig. 7

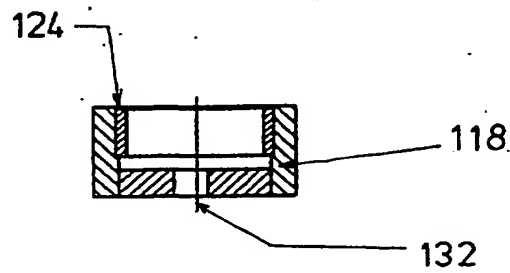


Fig. 8

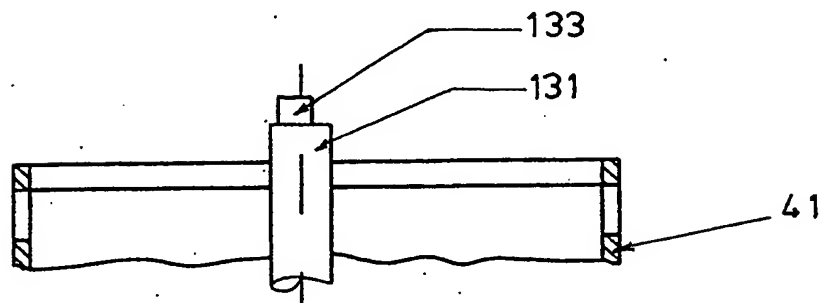


Fig. 9

10.00.99

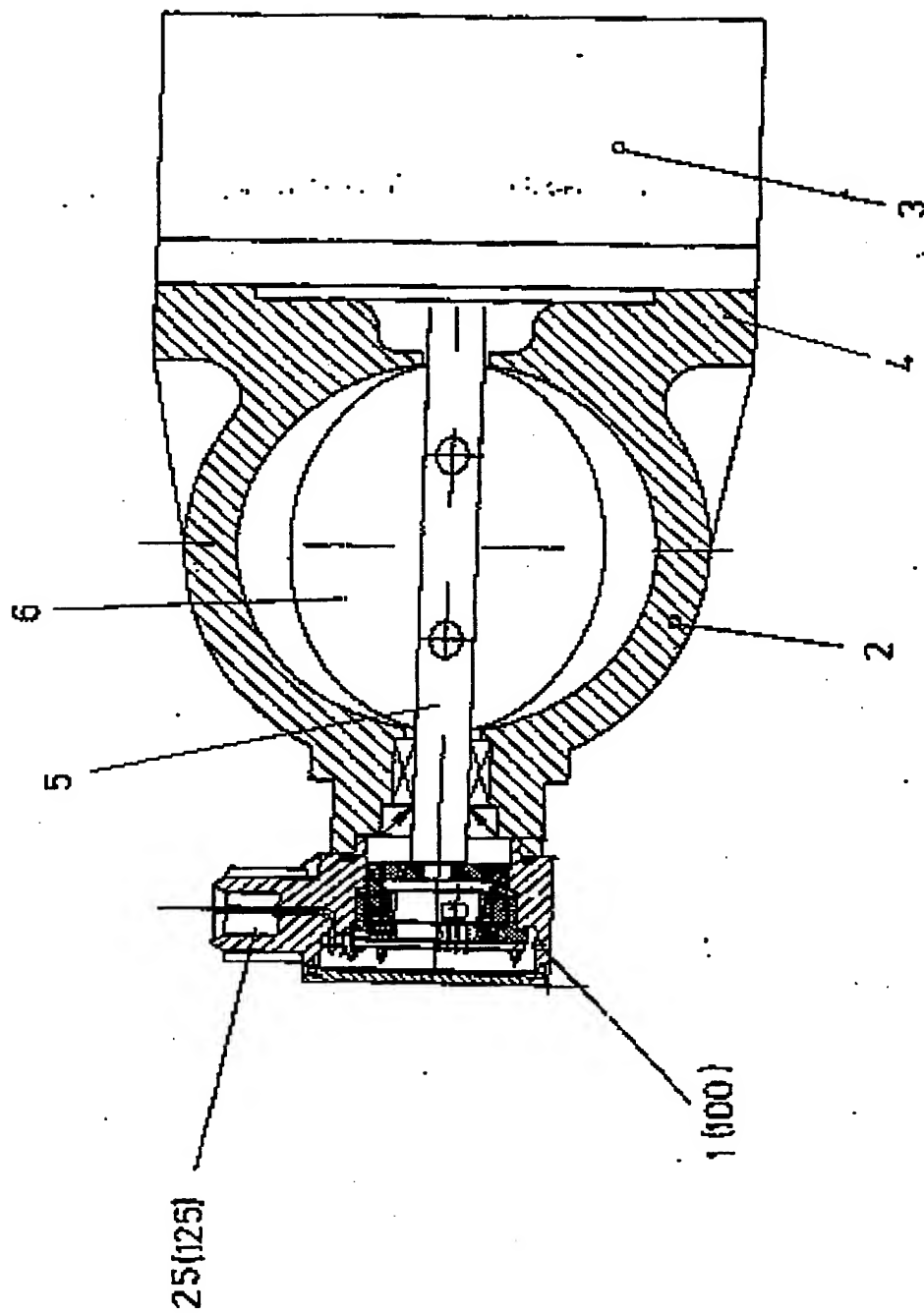
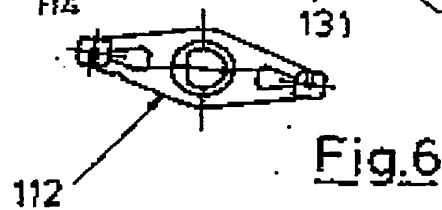
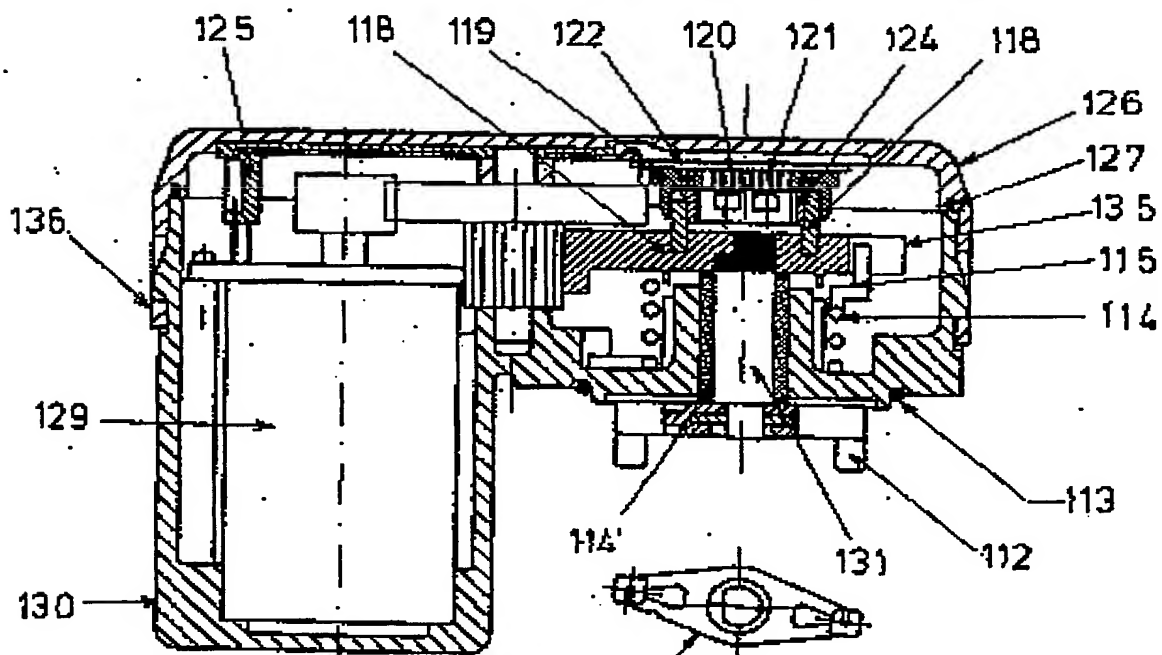
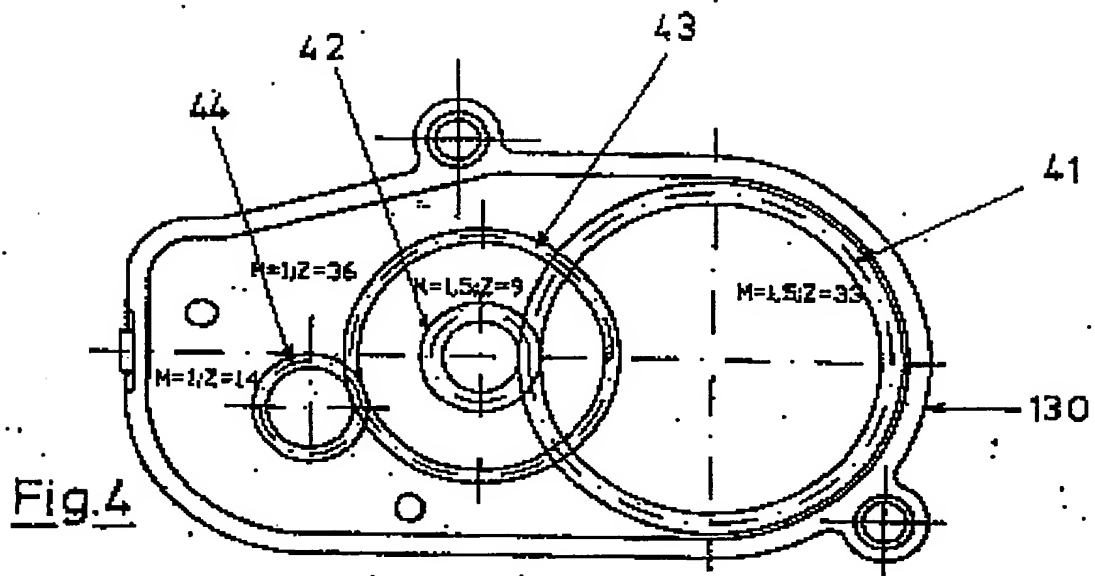


Fig.1



10.02.99



10.02.99

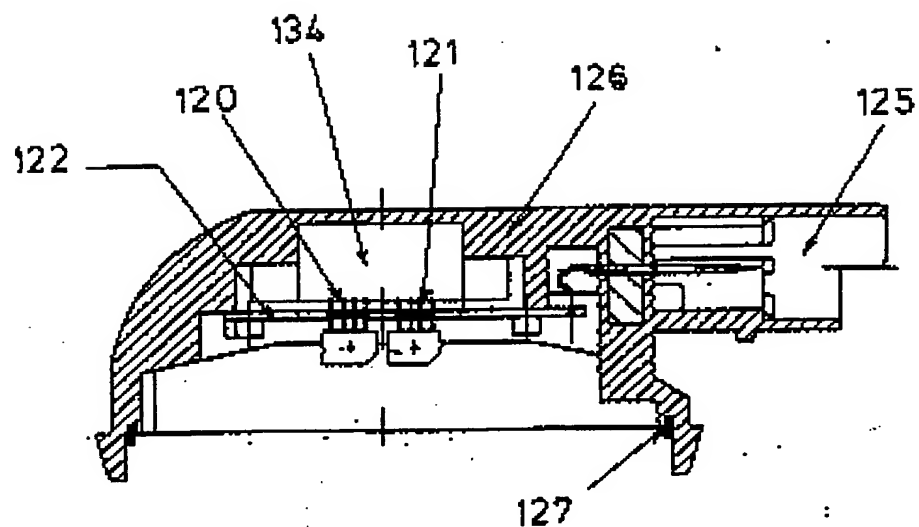


Fig. 7

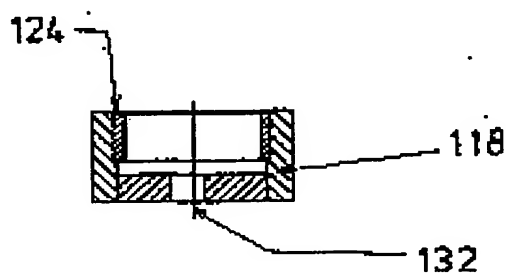


Fig. 8

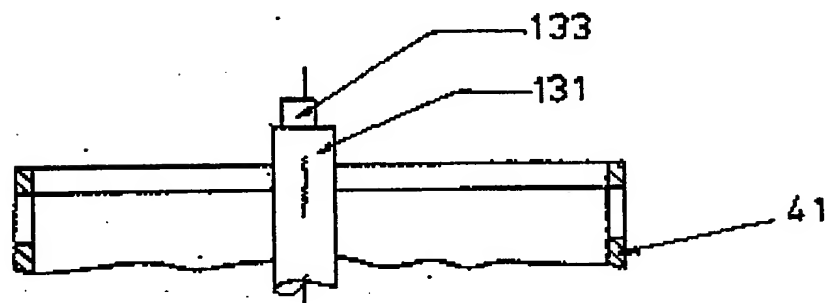


Fig. 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**